

Valdivia, 24 enero 2023

SEÑORES

**SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE  
DE LA XIV REGIÓN DE LOS RÍOS**

**PRESENTE**

**Ant.:** Decreto 25 “Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para la Comuna de Valdivia”

**Ref.:** Informa Caldera de Vapor SSVALD-277, usa combustible tipo GLP

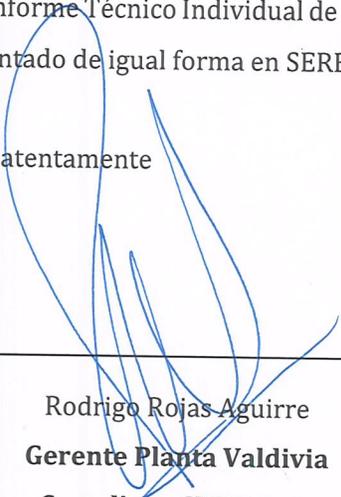
Estimados señores:

Por medio del presente documento informamos que **Cartulinas CMPC SpA**, RUT: 96.731.890-6, ubicado en Av. Balmaceda 8500, Sector Chumpullo, Comuna Valdivia, posee una Caldera de Vapor (Número de registro: SSVALD-277, Fabricante: Hurst Boiler & Welding Co), ubicada en la misma dirección, que usa como combustible Gas Licuado de Petróleo. Esto se indicará igualmente en la declaración de emisiones correspondiente al período año 2021.

De acuerdo a lo anterior, solicitamos a usted eximir dicha caldera del cumplimiento de los límites máximos de emisión de MP y SO<sub>2</sub> estipulados en el Decreto 25 que “Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para la Comuna de Valdivia”.

Se acompaña en este acto Informe Técnico Individual de caldera SSVALD-277 del 23 de enero 2023 vigente a enero 2024 presentado de igual forma en SEREMI de Salud de Los Ríos.

Sin otro particular, saluda atentamente



---

Rodrigo Rojas Aguirre  
**Gerente Planta Valdivia**  
**Cartulinas CMPC SpA.**

## INFORME TÉCNICO INDIVIDUAL

"CONDICIONES GENERALES DE INSTALACIÓN Y SEGURIDAD DE LAS CALDERAS DE VAPOR, AUTOCLAVES Y EQUIPOS QUE UTILIZAN VAPOR DE AGUA, SUS COMPONENTES Y ACCESORIOS "

1.- PROPIETARIO DEL EQUIPO			
RUT	95.731.890-6	Razón social o personal natural	CARTULINAS CMPC SpA. (Planta Valdivia).
Dirección	Balmaceda N°8.500	Comuna	Valdivia
Teléfono Fijo	632214191	Teléfono Celular	991387465
		Correo Electrónico	jpavicic@valdivia.cmpc.cl

2.- DATOS TÉCNICOS (individualizar equipo sometido a revisiones y pruebas)									
2.1.- CALDERA DE VAPOR								Registro	SSVALD-277
Marca	Hurst Boiler & Welding Company Inc	Modelo	Escocesa (Igneotubular de 3 Pasos)	Año fabricación	2006	Horas de operación diaria	24		
N° de fábrica	S3133-200-1	Sup calefacción (m²)	291,065	N° tubos	284	Material de fabricación	SA 516-Gr 70 SA 178-A		
Quemador	Ecostar/ECO 9 GC3 c NG	Combustible principal/consumo nominal		Gas GLP/	687,3 Kg/hr	Combustible alternativo /consumo nominal	No Aplica		
Potencia eléctrica (kw) (equipo eléctrico)	No Aplica	Presión máxima de trabajo Autorizada (kg/cm²)	12	Producción de vapor nominal(kg/h)	12.517 Kg.vap/hr				

2.2.- AUTOCLAVE								Registro
Marca		Modelo		N° de fábrica		Horas de operación diaria		
Año de fabricación		Material de fabricación		Potencia eléctrica (kw) (equipo eléctrico)				
Cuerpos de presión		Presión máxima de trabajo (kg/cm²)		Volumen cámara principal (l o m³)				

NOTA: DECLARAR EN 2.1. DATOS TÉCNICOS DE CALDERA DE VAPOR PARA AUTOCLAVES CON CALDERA DE VAPOR PROPIA (CALDERÍN)

2.3.- EQUIPO QUE UTILIZA VAPOR DE AGUA						Tipo de equipo
Marca		Modelo		N° de fábrica		Material de fabricación
Año de fabricación		Cuerpos de presión		Volumen (l)		Presión máxima de trabajo (kg/cm²)

3.- OPERADORES			
NOMBRE COMPLETO	RUN	NÚMERO CERTIFICADO	COMPETENCIA
1.- Danilo Antonio Arenas Araya	10.836.327-4	806	Op. de Calderas de Vapor de Mediana y Alta Presión
2.- Ignacio David Godoy Martínez	11.324.957-9	1245	Op. de Calderas de Vapor de Mediana y Alta Presión
3.- Patricio Hernán Vera Pereira	09.396.090-4	817	Op. de Calderas de Vapor de Mediana y Alta Presión
4.- Andrés Adolfo Aichele Gómez	12.013.749-2	860	Op. de Calderas de Vapor de Mediana y Alta Presión
5.- Bernardino Oscar Reyes Urrutia	11.590.918-5	220	Op. de Calderas de Vapor de Mediana y Alta Presión
6.- Sergio Hernán Duarte Sáez	09.291.526-3	758	Op. de Calderas de Vapor de Mediana y Alta Presión
7.- Raúl Esteban Ancalí Vásquez	11.324.809-2	660	Op. de Calderas de Vapor de Mediana y Alta Presión
8.- Víctor Marcelo Silva Aguilar	10.532.282-8	2214491388	Op. de Calderas de Vapor de Mediana y Alta Presión
9.- Cristian Nelson Berríos Gaez	14.280.795-5	2214505392	Op. de Calderas de Vapor de Mediana y Alta Presión
10.-Alfonso Roberto Villegas Canales	09.326.642-0	22149257	Op. de Calderas de Vapor de Mediana y Alta Presión

4.- RESULTADO DE LAS REVISIONES Y PRUEBAS.				
MATERIA (*)	FECHA	CONFORMIDAD		NO CONFORMIDAD-CAUSALES-OBSERVACIONES
Revisión externa	03/01/2023	X	Equipo en buenas condiciones. <b>Condiciones Aceptables.</b>	
Revisión interna	03/01/2023	X	Equipo y accesorios en buenas condiciones. <b>Condiciones Aceptables.</b>	
Prueba hidrostática	03/01/2023	X	Cuerpo de presión cumple con requisitos de prueba. <b>Presión de prueba: 18 Kg/cm<sup>2</sup>. Resultado Aceptable.</b>	
Prueba de vapor válvula(s) de seguridad	11/01/2023	X	Válvula(s) de seguridad reguladas como máximo a un 6% sobre la presión máxima de trabajo. <b>Presión regulación: 12,33 - 12,36 Kg/cm<sup>2</sup> Resultado Aceptable.</b>	
Prueba de acumulación	11/01/2023	X	Válvulas instaladas son capaces de evacuar la totalidad del vapor generado por la caldera, operando en su máxima producción de vapor, sin consumo, y admite hasta un 10% de exceso de la presión máxima de trabajo. <b>Presión máxima alcanzada en la prueba: 12,36 Kg/cm<sup>2</sup>. Resultado Aceptable.</b>	
Revisión de la red de distribución de vapor, componentes y accesorios	11/01/2023	X	Componentes del sistema de generación de vapor, red de distribución y sus accesorios <b>cumplen mayormente con los requisitos que indica la normativa.</b>	
Pruebas especiales	03/01/2023	X	Prueba de Tintas Penetrantes. <b>Resultados finales Aceptables.</b>	

NOTA (\*): DETALLAR REVISIONES Y PRUEBAS PARA CADA CUERPO DE PRESIÓN, RECIPIENTE DE PRESIÓN COMO DE LAS VÁLVULAS DE SEGURIDAD INFORMAR RESULTADOS SEGÚN EQUIPO Y REVISIONES Y PRUEBAS QUE CORRESPONDAN.

5.- CONCLUSIONES	
FECHA	ESTADO
23/01/2023	<p><b>CONFORMIDAD:</b></p> <p>Esta caldera de vapor, sus componentes y accesorios cumple en la mayor parte con lo indicado en la normativa vigente. Respecto a condiciones de emplazamiento y requisitos de seguridad de la instalación, ésta cumple mayormente con lo que señala la normativa</p> <p>Este informe tiene validez siempre que el equipo identificado no sea intervenido con motivo de reparación, reformación y/o transformación realizada posteriormente, o bien ante daños evidentes como consecuencia inmediata de un terremoto u otros esfuerzos mecánicos imprevistos.</p> <p>La vigencia de revisiones y pruebas realizadas es hasta el <b>3 de enero de 2024</b>. En acuerdo con la Jefatura Técnica y sobre las bases de las condiciones de operación de esta Caldera, <b>por seguridad, se deberá efectuar Revisiones Internas para evaluar la Placa Tubular del 2º Paso y Mantenimiento y/o Pruebas de Funcionamiento anuales a las válvulas de seguridad, sistemas de control, componentes y accesorios.</b></p>
23/01/2023	<p>Esta Caldera no tiene condiciones estructurales ni operacionales que la invaliden para su operación normal, sin embargo, existen algunas brechas que se deberán corregir en el corto plazo.</p>

**6.- CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN**

**Materias que desarrollar:**  
**Título II. "De las condiciones generales de instalación y seguridad de las calderas de vapor, autoclaves y equipos que utilizan vapor de agua" Párrafos I al V:**

El desarrollo y resultados de este informe técnico se detallan a continuación:

**1.0. OBJETIVOS:**

- 1.1.- Verificar las condiciones generales de instalación de la Sala de Calderas y la existencia y estado de los accesorios.
- 1.2.- Verificar las condiciones generales de seguridad establecidas por el DS N°10.
- 1.3.- Prueba de Tintas Penetrantes a Placas Tubulares y soldaduras de reparación.
- 1.4.- Verificar la resistencia estructural y estanqueidad de la Caldera.
- 1.5.- Evaluar las condiciones de operación de la Caldera por medio de inspecciones y pruebas de funcionamiento.

## **2.0. METODOLOGÍA Y EQUIPOS EMPLEADOS:**

Para desarrollar el Diagnóstico Estructural y Operacional de la Caldera, se efectuaron las siguientes etapas:

- 2.1.- Inspección Visual al 100% de todas las partes accesibles, principalmente en las zonas más propensas de ser afectadas térmicamente, por desgaste, por fisuras, etc.
- 2.2.- Prueba de Tintas Penetrantes a las soldaduras de reparación, para evaluar la existencia de defectos, que puedan afectar la resistencia estructural y/o estanqueidad de la Caldera.
- 2.3.- Para verificar la resistencia estructural y estanqueidad de la Caldera, ésta se probó hidráulicamente a 18 Kg/cm<sup>2</sup>, es decir, un 50% mayor que la presión máxima de trabajo autorizada (12 Kg/cm<sup>2</sup>).
- 2.4.- Para evaluar la condición de operación de la Caldera, ésta fue sometida a diferentes pruebas de funcionamiento y de seguridad.

## **3.0. REVISIONES:**

**3.1. REVISIÓN EXTERNA:** De acuerdo con la normativa vigente, esta Caldera posee la mayor parte de los Accesorios de Observación, de Seguridad y de Control necesarios para una operación segura, sin embargo, para cumplir adecuadamente con el DS N°10, se deberán corregir, instalar o implementar las siguientes condiciones:

- 1) Traducir o confeccionar Memoria de Cálculo en español, actualmente en inglés (Art. N°5).

### **3.2. REVISIÓN INTERNA ZONA DE VAPOR Y AGUA:**

- a) No se encontraron incrustaciones significativas, sin embargo, hay indicios de efectos corrosivos en los Tubos con respecto a la revisión anterior, ya que se detectó indicios de activación de pitting en los Tubos.
- b) En todas las estructuras incluyendo los refuerzos no se detectaron deformaciones ni defectos de soldaduras que pudieran comprometer la resistencia estructural de la Caldera.

**3.3. REVISIÓN INTERNA ZONA DEL FUEGO Y GASES:** Todas las paredes de Tubos, Placas Tubulares, Cámara Húmeda y Tubo Hogar se encuentran en aceptable estado estructural, a excepción de pequeños defectos (no significativos) tales como: picaduras, corrosión y erosión, los cuales no debieran afectar sus condiciones estructurales en el corto y mediano plazo.

**4.0. PRUEBAS DE TINTAS PENETRANTES A LAS SOLDADURAS DE REPARACIÓN:** Se efectuaron Pruebas Especiales (Prueba de Tintas Penetrantes) a las soldaduras de reparación (resoldado de 2 extremos de Tubos del comienzo del 2° Paso, por presentar grietas en sus soldaduras y Taponado de 1 Tubo), donde los resultados finales de dichas pruebas fueron aceptables.

**5.0. PRUEBA HIDRÁULICA:** Por reparación de 2 extremos de Tubos y Taponado de 1 Tubo del 2° Paso, el 3 de enero de 2023, se efectuó Prueba Hidráulica con resultados aceptables, la presión de prueba fue de 18 Kg/cm<sup>2</sup> y se mantuvo por 15 minutos como mínimo. En esta Prueba no se detectaron filtraciones ni deformaciones.

**6.0. PRUEBAS DE VÁLVULAS DE SEGURIDAD Y DE ACUMULACIÓN DE VAPOR:** El 11 de enero de 2023, se efectuaron las Pruebas de Válvulas de Seguridad y de Acumulación de Vapor con resultados aceptables. Las Válvulas de Seguridad actuaron a 12,33 y 12,36 Kg/cm<sup>2</sup> y cerraron adecuadamente. La máxima presión alcanzada en la Prueba de Acumulación fue de 12,36 Kg/cm<sup>2</sup>.

**7.0. REVISIÓN DE LA RED DE VAPOR DE DISTRIBUCIÓN DE VAPOR, COMPONENTES Y ACCESORIOS:** El 11 de enero de 2023, se efectuaron las siguientes Revisiones y Pruebas con resultados aceptables:

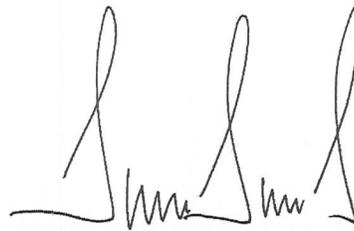
- a) Estado de la Red de Distribución de Vapor incluyendo la aislación térmica, desde la Caldera hasta antes del Manifold (Distribuidor) de Vapor.
- b) Sellos de agua y válvulas de conexión de los manómetros.
- c) Funcionamiento del sistema de alimentación y de control del nivel de agua desde el estanque de alimentación.
- d) Condiciones estructurales de la red de purga, estanque de retención de purgas y de suministro de agua.
- e) Accesorios de observación, de seguridad, componentes que conforman la red de distribución tales como: Bombas de alimentación, trampas de vapor, estanques, entre otros.
- f) Determinar la precisión de la medición del manómetro, con respecto a un instrumento patrón.
- g) Funcionamiento de controles automáticos: De presión, nivel de agua, alamas, de combustión, de temperatura y de detención de emergencia.

**Observaciones:** (1) Contactar al Servicio técnico del Quemador Ecostar y ver la posibilidad de reconfigurar el valor de potencia asignado al modo de operación automático. De esta manera, se podría fijar un valor de potencia automática que no sobrecargue térmicamente al equipo. (2) Establecer un procedimiento estricto de puesta en marcha, en el cual los operadores conozcan la importancia de manejar el quemador en forma manual, además de exigir la vigilancia del quemador ante repentinos cambios a operación automática. (3) Se sugiere Evaluar la opción de instalar férulas cerámicas en las uniones de tubos del 2do paso a la placa tubular, de esta manera se les puede resguardar ante sobrecargas térmicas. (4) Efectuar periódicamente mantenimiento y limpieza a los contactores del Controlador de Nivel de Agua, para evitar que al sulfatarse afecten las activaciones y/o desactivaciones de las Bombas de alimentación de agua de la Caldera.

**Observaciones y/o comentarios generales:** (1) Las Revisiones y Pruebas del estado de la Red de Distribución de Vapor, incluyendo la aislación térmica, desde Manifold (Distribuidor) de Vapor hasta los puntos de consumo de vapor se encuentran en proceso de ejecución, de acuerdo con el Plan y Programa de cumplimientos del DS N°10 de las Redes y Equipos que utilizan Vapor de Agua, entregado por CARTULINAS CMPC S.A. (Planta Valdivia). (2) Esta Caldera cuenta con un Sensor de Temperatura (Termocupla) de salida de gases de la combustión, que transmite su valor a un Panel Digital ubicado en la Sala de Control de Calderas (Art. N°21). (3) Anteriormente, se cambió Quemador de Petróleo por uno nuevo a GLP, esta modificación fue respaldada por el representante del fabricante, el cual calculó e informó a Cartulinas CMPC SpA. de la factibilidad de su funcionamiento con GLP. (4) Para el cálculo del consumo nominal, se consideró un 89,4% de Rendimiento de la Caldera, valor dado por Thermal Engineering Ltda., representante de Fabricante Hurst Boiler & Welding Company Inc y Poder Calorífico Inferior del GLP (Manual Corfo) = 11.000 Kcal/Kg.

**Título IV** "De los combustibles: Se cumple con la reglamentación, ya que las instalaciones cuentan con las Inscripciones y/o declaraciones en la Superintendencia de Electricidad y Combustibles SEC, con relación de la instalación eléctrica y suministro de combustibles líquidos y gaseosos, para tal efecto se cuenta con la siguiente documentación:

- 1) Declaración de Central de Gas Licuado de Petróleo y Red de distribución de GLP en Media Presión, TC2, con Folio 2221700 de fecha 10/07/2020.
- 2) Declaración de Instalaciones Interiores Industriales de Gas, TC7, con Folio 2433131 de fecha 02/07/2021.
- 3) Certificación de Estanques de Combustible, TC8, con Folio 531776 de fecha 5/03/2019, Folio 536005 de fecha 17/04/2019 y Folio 539381 de fecha 17/05/2019,
- 4) Certificación de aprobación del Quemador de la empresa SICAL de fecha 18/05/2021.
- 5) Esta modificación está respaldada sobre la base de cálculos conforme a normas internacionales reconocidas (Norma Británica B.S. 2790, 1992), informe que fue realizado por el profesional facultado que suscribe.



**JORGE MORES SARRÁS**  
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL MECÁNICO  
INSC. N°3, RES. N°931, SSTALH, 01/09/1993, DS N°48/1984  
INSC. N°6, RES. N°10348, SSSON, 21/12/2016, DS N°10/2012